

# HAYDİ, VERİ TOPLAMAYA!

6. SINIF - 19. HAFTA

DERS NOTU

## MATEMATİKTEN BİLGİSAYARA EĞLECELİ BİR KÖPRÜ

Bilgisayarlardaki programlar matematikteki formüllerden, yaklaşımlardan ve hesaplamalardan yararlanırlar. İlk bilgisayar çok basit matematiksel işlemleri yapabilen bir abaküstür.

İlk modern bilgisayar **ENIAC**'dir. Elektrikle çalışan ve veri işleme kapasitesine sahip ilk modern bilgisayardır. ENIAC bir ev büyüklüğündedir (167 metrekare) ve ağırlığı 30 tondur.

Matematikten bilgisayara uzanan süreçte pek çok bilim insanından bahsedebiliriz:



- Bu bilim insanlarından biri **Ada Lovelace**'dir. Ada Lovelace kadınların çalışma hayatında bulunmadığı 1830'lu yıllarda bilgisayar programcısı olarak çalışmalar yapmış ve gelecek kuşaklara örnek olmuştur.

- **Blaise Pascal** tarafından icat edilen Pascalın, 17. yüzyıl boyunca çalışan ilk ve tek mekanik hesap makinesi idi.



- Mantık üzerine çalışmalar yapan **Gottfried Leibniz** ve **Charles Babbage**,
- Matematiksel dil yapısının öncüsü **George Boole**,
- Kuramsal makineler tasarlayan **Alan Turing**,
- Modern bilgisayarlara katkı sağlayan **John von Neumann**,
- Kuramsal programlama çalışmaları yapan **Dana Scott**.

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi'nin en önemli materyali sizin de tahmin edebileceğiniz gibi bilgisayardır. Bilgisayar için Türkiye'de önce "**Kompüter**" kelimesi kullanılmış. Daha sonra bu kavrama Türkçe bir karşılık bulma gereksinimi sonucu çalışmalara başlanmış ve "**Bilgisayar**" kavramı ortaya çıkmış.



### Türkiye'nin İlk Bilgisayarı:

Türkiye'de kullanılan ilk bilgisayar, 1960 yılında kullanılan "**(Data Processing Machine)**" adlı bilgisayardır. Bu bilgisayar, yol yapımında gereken hesaplamaları daha hızlı yapabilmek için Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından alınmış ve 12 yıl kullanılmıştır.

## BİLGİSAYARLAR NASIL ÇALIŞIR?

**İkili Sistem:** Bilgisayarda veriler 0 ve 1'ler halinde iletilir ve depolanır. Bu 0 ve 1'lerden her birine "bit" adı verilir.

Veriler, sinyaller halinde bir yere gönderilirken, gelen sinyalin voltajına bakılır. Voltaj varsa 1, yoksa 0 kabul edilir.



Bilgisayarın bir bilgiyi anlayabilmesi ve işlem yapabilmesi için, mutlaka ikilik sisteme çevrilmesi gerekmektedir. Örneğin klavyeden bir harfe basıldığında, o harf için 0 ve 1'lerden oluşan bir kod bilgisayara gönderilir. Bu sayede gelen bilgi bilgisayar tarafından anlaşılabilir.

**Makine Dili:** Geliştirilen ilk programlama dilidir. Bu dilde yazılan tüm komutlar 0 ve 1'lerden oluşur. Makine dili örneği: Bu program ekrana "Hello world" yazısını yazar.

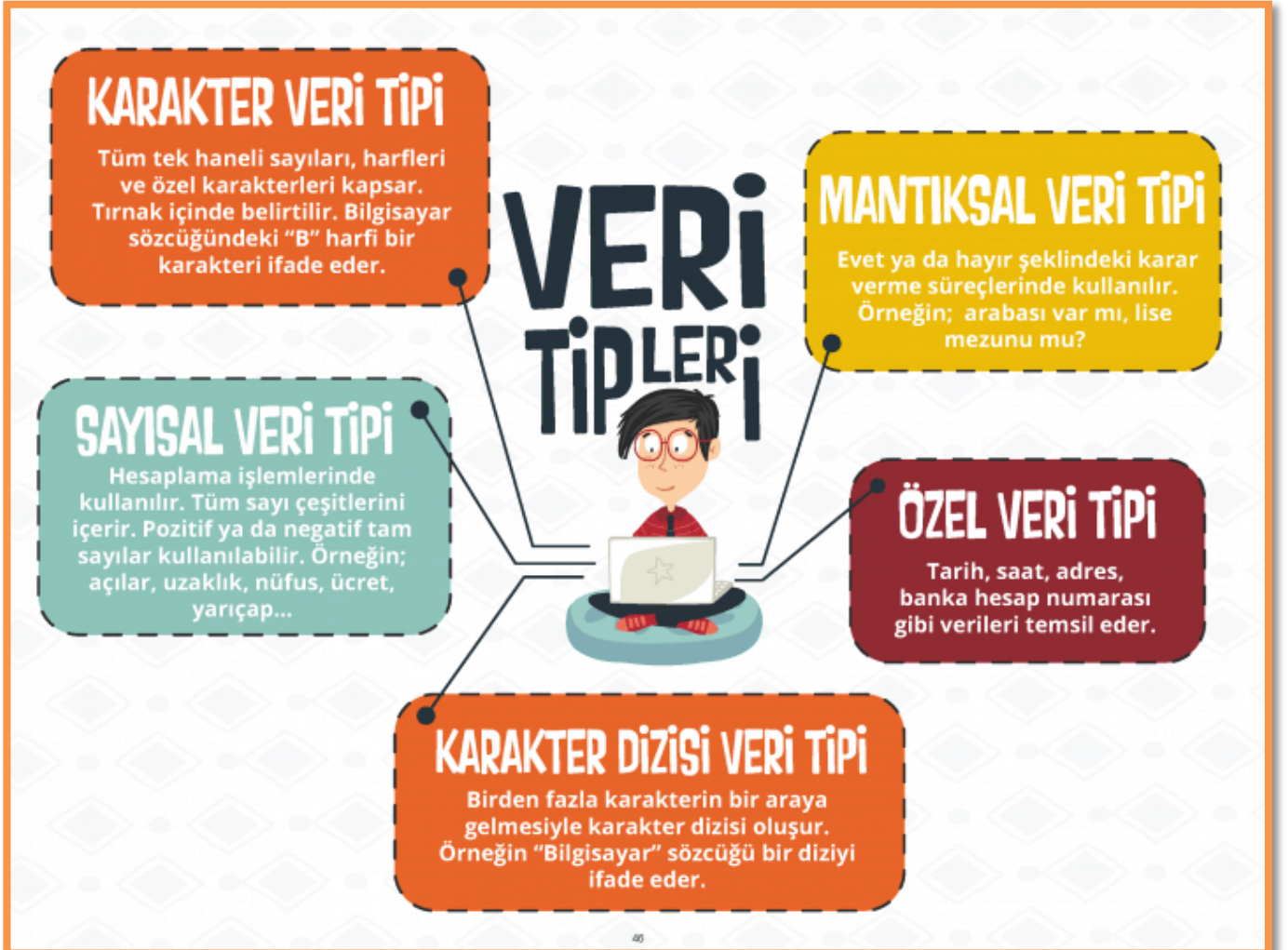


1011101101000101	0000000110111001	0000110100000000	1011010000001110
1000101000000111	0100001111001101	0001000011100010	1111100111001101
0010000001001000	0110010101101100	0110110001101111	0010110000100000
0101011101101111	0111001001101100	0110010000100001	

## VERİ TIPLERİ

**Veri:** Kavram veya komutların, iletişim, yorum ve işlem için elverişli biçimli gösterimi.

**Bilgi:** Araştırma, gözlem ve benzeri öğrenme yolları ile elde edilen gerçektir.



# SABİT Mİ? DEĞİŞKEN Mİ?

6. SINIF - 20. HAFTA

DERS NOTU

## SABİT ve DEĞİŞKEN

**Sabit:** İlk biçimiyle kalan, değişmeyen ifade ya da nesnelere.

**Değişken:** İlk biçimiyle kalmayıp yeni değerler ya da biçimler alabilen ifade ya da nesnelere.

**Örnek:** 100 °C gibi sayısal değerler **sabittir**. Sıcaklık gibi farklı değerler alabilen ifadeler ise **değişken** olarak adlandırılır.

## AKIŞ ŞEMALARI

**Algoritma:** İşte açık ve net ifadelerle problemin adım adım çözümünü gösteren bu taslağa algoritma adı verilir. Programlamanın ilk adımı algoritma oluşturmaktır.

**Akış Şemaları:** Algoritmaları ve işlemleri birbirine oklarla bağlı değişik tiplerdeki kutular içerisinde gösteren yaygın bir şema tipidir. Akış şemaları çeşitli alanlardaki işlem ve uygulamaların yönetilmesi, belgelendirilmesi, tasarlanması ve çözümlenmesinde kullanılır. Şemada yer alan her şeklin bir kullanım amacı vardır.

➤ **Elips:** Başla ve Bitir adımları için kullanılır. Akış şemasının başlangıç ve bitiş noktasında yer alır.



➤ **Paralel Kenar:** Giriş ya da Çıkış işlemleri için kullanılır. Örneğin; klavyeden bir sayı girilmesi istenmesi veya ekrana işlem sonucunun yazdırılması gibi.

➤ **Dikdörtgen:** Hesaplama ya da Değişkene Değer Atama işlemleri için kullanılır. Örneğin; iki sayıyı topla veya girilen ilk sayıyı A olarak kabul et.



➤ **Eşkenar Dörtgen:** Karşılaştırma ya da Karar Verme işlemleri için kullanılır. Örneğin; girilen sayı 5'ten büyük mü?

➤ **Yön Okları:** Akış şemasının ilerleme yönünü gösterir.



### Karşılaştırma Akış Şeması



### Sıralama Akış Şeması



### Toplama Akış Şeması



### Yazdırma Akış Şeması



# BÖL, PARÇALA, ÇÖZ

6. SINIF - 21. HAFTA

DERS NOTU

## PROBLEM ve ALGORİTMA

**Problem Nedir?** Problem, çözülmesi gereken sorun ya da aşılması gereken engel anlamına gelir. Günlük yaşamda karşılaştığımız problemleri bilerek veya farkında olmadan adım adım çözmeye çalışırız.

**Örnek:** Yazı yazarken kaleminizin ucu kırıldığında şu adımları takip ederek bu sorunu çözersiniz.

1. Kalem tıraşı çıkar.
2. Kalemi al.
3. Çöp kovasının yanına git.
4. Kalemin ucunu aç.
5. Sırana geri dön.
6. Yazmaya devam et.



**Basit Problem:** Basit adımlardan oluşan ve her koşulda aynı yönde ilerleyerek çözülebilen problemlerdir.

**Örnek:** Araba yıkamak, kek yapmak, evden okula gelmek vb.

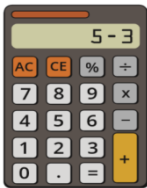
**Karmaşık Problem:** Duruma özgü ve şartlara göre değişebilen çözüm adımlarından oluşan ve alt problemlere ayrılabilen problem türleridir. Çözüm için takım çalışması gerekebilir.

**Örnek:** Araba lastiği değiştirmek, pazar alışverişi yapmak, okulda başarılı olmak vb.

**Algoritma:** Bir problemi çözmek ya da belirli bir amaca ulaşmak, bir işi gerçekleştirmek için tasarladığımız yola algoritma denir. Algoritma yardımıyla bir işi adım adım gerçekleştirebiliriz. Aslında algoritmalar yaşamımızın bir parçasıdır. Pek çok işimizi farkında olalım ya da olmayalım algoritma yardımıyla yaparız. Bu işlerin tümünde, algoritmalarındaki gibi belirli bir sıra bulunur.

**Örnek:** Ayran yapıp bardağa dolduralım.

- Adım 1:** Başla
- Adım 2:** Yoğurdu kaba koy.
- Adım 3:** Su ekle.
- Adım 4:** Çırp.
- Adım 5:** Tuz koy.
- Adım 6:** Bardağa doldur.
- Adım 7:** Bitir.



**Fonksiyon:** Bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin matematiksel ifadesidir.

Hesap makinesi üzerinde yer alan tuşların her birisi birer fonksiyon ifade eder. Bizler de bu dönem öğreneceğimiz Scratch programı aracılığıyla bir hesap makinesi yapabiliriz.


# PROBLEM ÇÖZMEK BENİM İŞİM!

6. SINIF - 22. HAFTA

DERS NOTU

## HAYATIM PROBLEM, ÇÖZÜMÜM ALGORİTMA

### KEK TARİFİ



**ALGORİTMA**

**BAŞLA**

1. Fırını 170°C'ye getir.
2. 2 yumurtayı 1 bardak şekerle çirp.
3. 1 çay bardağı yoğurt ve 1 çay bardağı zeytinyağı ekleyerek karıştır.
4. 2 su bardağı un ekle ve karıştır.
5. Eğer elinde fındık ve kakao yoksa 7. adıma git.
6. Fındık ve kakao ekle ve 9. adıma git.
7. Elinde üzüm yoksa 9. adıma git.
8. Kuru üzüm ekle ve 9. adıma git.
9. Malzemeleri karıştır ve kabartma tozu ekle.
10. Kek kalıbını yağla.
11. Malzemeleri kalıba dök.
12. Fırına koy ve 45 dk pişir.
13. Fırından çıkar.

**BITİR**

### AKIŞ ŞEMASI



```
graph TD;
    Start([Başla]) --> Step1[Fırını 170°C'ye getir];
    Step1 --> Step2[2 yumurtayı 1 bardak şekerle çirp];
    Step2 --> Step3[1 çay bardağı yoğurt ve 1 çay bardağı zeytinyağı ekleyerek karıştır];
    Step3 --> Step4[2 su bardağı un ekle ve karıştır];
    Step4 --> Decision1{Fındık ve kakao var mı?};
    Decision1 -- Evet --> Step5[Ekle];
    Decision1 -- Hayır --> Decision2{Kuru üzüm var mı?};
    Decision2 -- Evet --> Step5;
    Decision2 -- Hayır --> Step6[Malzemeleri karıştır ve kabartma tozu ekle];
    Step5 --> Step6;
    Step6 --> Step7[Kek kalıbını yağla];
    Step7 --> Step8[Malzemeleri kalıba dök];
    Step8 --> Step9[Fırına koy ve 45 dakika pişir];
    Step9 --> Step10[Fırından çıkar];
    Step10 --> End([Bitir]);
```

### Algoritma kullanarak;

- Problemleri daha hızlı ve sistematik olarak çözeriz.
- Problem çözme sürecini takip ederiz ve nerede hata yapıldığını görebiliriz.
- Tüm olasılıkları gözden geçirebiliriz.
- Hatalı işlem yapma olasılığımızı azaltırız.
- Olası hatalarımızı düzeltebiliriz.
- Çözüme ulaşmak için farklı yolları deneyebiliriz.
- Problemin çözümü için harcayacağımız süreyi kısaltırız.

### Algotirma'yı Kim Buldu?

Algoritma matematikte sayılarla yapılan her türlü hesaplamının sistematik metoduna verilen genel isimdir. Algoritmanın kurucusu dokuzuncu yüzyıl başlarında yaşayan, matematik gökbilim ve coğrafya alanlarında çalışmış bilim adamı Hârizmî'dir. Matematikçiler için temel olan Kitab-ül Muhtasar fi Hesab-il Cebri ve'l-Mukabele adlı eseri meşhurdur.



# FARKLI YOLLARDAN AYNI ÇÖZÜME

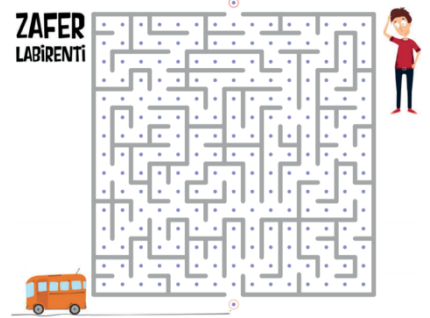
6. SINIF - 23. HAFTA

DERS NOTU

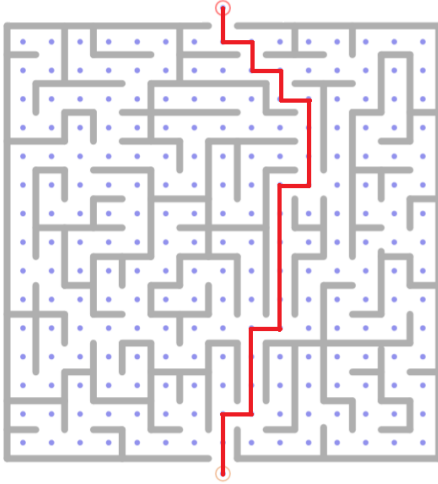
## FARKLI YOLLARDAN AYNI ÇÖZÜME

Karşılaştığımız bir sorunu farklı yollardan çözebiliriz.

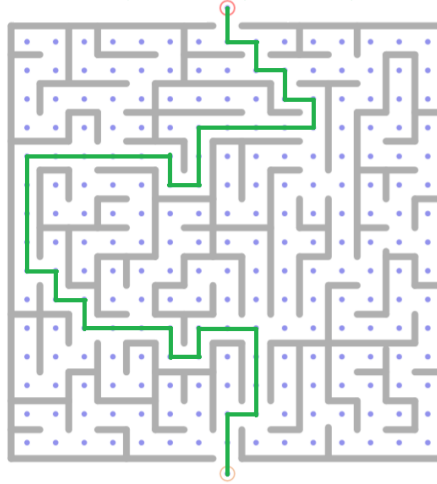
**Soru:** Yandaki labirentte Zafer'i okulun çıkış kapısında bulunan servis aracına ulaştıran üç yol bulunuyor. Öncelikle bu yolları bulacağız. İkinci görevimiz ise bu yolları uzunluklarına göre sıralamak. En kısa yol Zafer'i servis aracına en çabuk ulaştıracak olan yol olacaktır. Bu yolları çizerken ya da uzunluklarına göre sıralarken birim noktalarını kullanabiliriz.



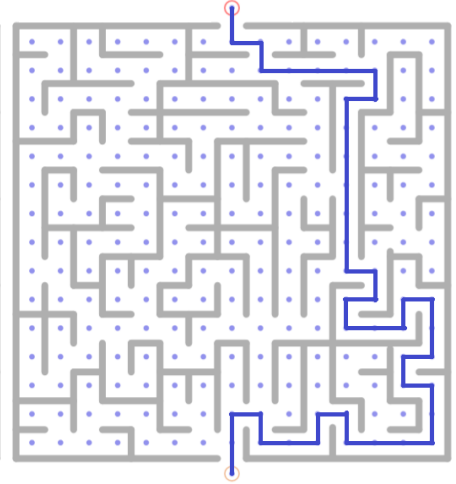
Çözüm: 1 (22 Adım)



Çözüm: 2 (42 Adım)



Çözüm: 3 (42 Adım)



## EN KISA YOL

**Soru:** Aşağıda A'dan B'ye giderken kullanacağınız 3 farklı yol yönergesi bulunmaktadır. Her bir yönergenin altında bulunan algoritmaları inceledik. Algoritmalarından yararlanarak en kısa ve en uzun yolu belirledik.

**Yanıt:**

1. A'dan B'ye bir yeşil bir maviye uğrayarak git.

a) 2 birim doğuya, 1 birim güneye, 3 birim doğuya, 1 birim güneye, 3 birim batıya, 1 birim güneye, 3 birim doğuya git. **(Uzun)**

b) 3 birim güneye, 2 birim doğuya, 2 birim kuzeye, 3 birim doğuya, 2 birim güneye git. **(Kısa)**

c) 2 birim doğuya, 1 birim güneye, 3 birim doğuya, 3 birim batıya, 2 birim güneye, 2 birim doğuya git.

2. A'dan B'ye iki kırmızıya uğrayarak git.

a) 3 birim doğuya, 1 birim güneye, 2 birim batıya, 1 birim güneye, 4 birim doğuya, 1 birim güneye git.

b) 1 birim güneye, 1 birim doğuya, 1 birim kuzeye, 2 birim doğuya, 3 birim güneye, 2 birim doğuya git. **(Kısa)**

c) 3 birim doğuya, 3 birim batıya, 1 birim güneye, 1 birim doğuya, 1 birim güneye, 4 birim doğuya, 1 birim güneye git.

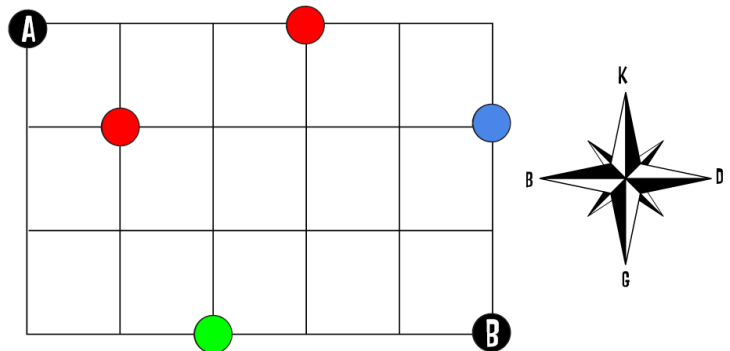
**(Uzun)**

3. B'den A'ya önce yeşile sonra maviye uğrayarak git.

a) 3 birim güneye, 2 birim doğuya, 2 birim kuzeye, 3 birim doğuya, 2 birim güneye git. **(Kısa)**

b) 2 birim doğuya, 3 birim güneye, 2 birim doğuya, 3 birim kuzeye, 1 birim doğuya, 3 birim güneye git.

c) 2 birim doğuya, 3 birim güneye, 1 birim doğuya, 2 birim kuzeye, 2 birim doğuya, 2 birim batıya, 2 birim güneye, 2 birim doğuya git. **(Uzun)**



# AYIKLA PİRİNCİN TAŞINI

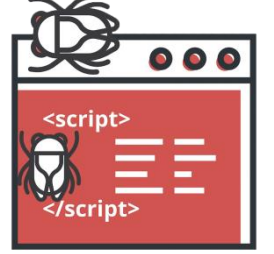
6. SINIF - 24. HAFTA

DERS NOTU

## HATA AYIKLAMA

**Hata Ayıklama:** Programlama, karmaşık bir süreçtir ve programcılar programlamada hata (bug) yapabilirler. Programlama hatalarını bulma ve düzeltme işlemine hata ayıklama (debugging) denilir.

Hata ayıklama, bir bilgisayar programında ya da elektronik donanımda hataları bulmanın, kusurları düzeltmenin ve bütün bunların sayılarını en aza indirmenin yoludur. Hata ayıklama işlemi sonunda, bu işi uyguladığımız yazılımın ya da donanımın istediğimiz ve beklenen şekilde çalışması gerekir.



## FARKI FARK EDELİM

### Senaryo 1

Yağmur okulun basketbol takımında oynamaktadır. Haftada üç gün (pazartesi, çarşamba ve cuma) antrenmana gitmektedir. Antrenman günlerinde antrenman çantasını yanına alması gerekmektedir.

Antrenmanı 15.30'da okul çıkışı yapmaktadırlar ve antrenman çantasını unutursa eve dönüp alması için zamanı kalmamaktadır. Ders saatlerinde cep telefonu kullanmadığı için antrenman çantasını antrenman günleri sabahtan yanına alması gerekmektedir.

Yağmur süreci sağlıklı yürütebilmek için telefonunun alarm sistemini kurmuştur. Yağmur'un algoritmasında her şeye karşın aksayan bir şeyler olmuştur.

Algoritmasını düzenleyebilmesi için Yağmur'a yardımcı olur musunuz?

#### Hatalı Algoritma:

- 1- Başla
- 2- Antrenman çantasını al.
- 3- Hayır ise 8. adıma git.
- 4- Evet ise 6. adıma git.
- 5- Antrenman çantasını yanına almak için saat 07.00'ye hatırlatma kur.
- 6- Pazartesi, çarşamba veya cuma mı?
- 7- Okula git.
- 8- Bugün günlerden ne?
- 9- Bitir.

#### Doğru Algoritma:

- 1) Başla.
- 2) Bugün günlerden ne?
- 3) Pazartesi, çarşamba veya cuma mı?
- 4) Evet ise 6. adıma git.
- 5) Hayır ise 8. adıma git.
- 6) Antrenman çantasını yanına almak için saat 07.00'de hatırlatma kur.
- 7) Antrenman çantasını al.
- 8) Okula git.
- 9) Bitir.

### Senaryo 2

Ercan okuldan çıkınca çalışmak ve ödevlerini yapmak için dayısının iş yerine gitmektedir. Dayısının iş yeri çarşıdaki Günay Han'ın 7. katındadır. Handa bir asansör yer almaktadır ama kat düğmelerinde sorun bulunmaktadır. Asansörde 8 katlı düğme sistemi olmasına karşın asansör yalnızca 5. kata kadar çıkmaktadır. Yani siz gitmediği katların düğmesine basarsanız bile asansör kabini sizi 5. kata götürmektedir.

Ayrıca, çocukların yalnız başına binmelerini engelleyebilmek için de min. 30 kg. yük sınırı vardır.

Asansörü çalıştıran algoritmayı kurarken yapılan hatayı nasıl giderebilirsiniz? Yardımcı olur musunuz?

#### Hatalı Algoritma:

- 1- Başla
- 2- "Tek başınıza asansöre binemezsiniz" yaz.
- 3- Kat değeri 4'ten büyük ise 7. adıma git.
- 4- Kullanıcı ağırlığını, ağırlık değişkenine ata.
- 5- Kat değerine atanan kata çık ve 9. adıma git.
- 6- Kat değişkenine, basılan kat numarasını ata.
- 7- 5. kata çık ve 9. adıma git.
- 8- Ağırlık 30'dan küçük ise 8. adıma git.
- 9- Bitir

#### Doğru Algoritma:



- 1) Başla.
- 2) Kullanıcı ağırlığını ağırlık değişkenine ata.
- 3) Ağırlık 30'dan küçük ise 8. adıma git.
- 4) Kat değişkenine, basılan kat numarasını ata.
- 5) Kat değeri 4'ten büyük ise 7. adıma git.
- 6) Kat değerine atanan kata çık ve 9. adıma git.
- 7) 5. kata çık ve 9. adıma git.
- 8) "Tek başınıza asansöre binemezsiniz" yaz.
- 9) Bitir.

## AYIKLA PİRİNCİN TAŞINI

### AYIKLA PİRİNCİN TAŞINI



Aşağıda bulmacalarda piyonu varış noktasına ulaştırmaya çalışacağız. Bunun için sırası karışık olarak verilmiş algoritmaları doğru bir şekilde sıralaman ve bu sıralamayı bulmacaların altındaki boş sütuna yazman gerekiyor. Piyon tek seferde yalnızca bir çukurun üzerinden atlayabilir. X'ler aşılmanın engelleri gösterir.

: Piyon : Çukur : Engel : Varış Noktası

X	X	X			X			X
X	X		X	X		X		X
X	X	X		X	X	X	X	X
X						X	X	
X				○	X	X	X	X
X					X		X	X
X		X	X	○	X	X	X	X
X	X				X	X	X	
○	○	○			X	X		X
					X	X	X	



Zıpla  
4 adım ilerle  
2 adım ilerle  
Zıpla  
2 adım ilerle  
Sağa dön  
Sola dön

4 adım ilerle  
Sola dön  
2 adım ilerle  
Zıpla  
Zıpla  
Sağa dön  
2 adım ilerle

X		X			X			X
X	X		X	X		X		X
X	X	X		X	X	X	X	X
				X				X
X	X			○	X	X	X	X
X	X		○		X		X	X
		X	X	○	X	X		X
X	X				X	X	X	
○		○			X			X
		X	X		X	X		X

2 adım ilerle  
Sola dön  
Sola dön  
Sağa dön  
2 adım ilerle  
Zıpla  
Sola dön  
Zıpla  
2 adım ilerle  
Zıpla  
Sağa dön

2 adım ilerle  
Sola dön  
Zıpla  
Sağa dön  
2 adım ilerle  
Sola dön  
Zıpla  
Sola dön  
Zıpla  
Sağa dön  
2 adım ilerle

X	X	X	○		X			X
X	X		X	X		X		X
X	X	X			○			X
X	○			X			X	X
X			○	○	X	X	X	X
X					X		X	X
X		X	X	○	X	X	X	X
X					X	X	X	
○	○	○			X	X		X
					X	X	X	



1 adım ilerle  
1 adım ilerle  
Zıpla  
3 adım ilerle  
Sağa dön  
Sola dön  
Sağa dön  
Sola dön  
1 adım ilerle  
1 adım ilerle  
1 adım ilerle  
Sola dön

1 adım ilerle  
Sola dön  
Zıpla  
3 adım ilerle  
Sağa dön  
1 adım ilerle  
Sola dön  
1 adım ilerle  
Sağa dön  
1 adım ilerle  
Sola dön  
1 adım ilerle

X	X	X			X			X
X	X		X	X		X		X
X	X	X		X	X	X	X	X
X			X		○			X
X	○			X	X			X
X	X				X	X		X
X		X	X	○	X	X	○	X
X	X				○			X
○	○	○			X	X		X
					X	X	X	

4 adım ilerle  
1 adım ilerle  
2 adım ilerle  
Zıpla  
Sola dön  
Sola dön  
1 adım ilerle  
Sola dön  
Zıpla  
2 adım ilerle

4 adım ilerle  
Sola dön  
2 adım ilerle  
Zıpla  
1 adım ilerle  
Sola dön  
1 adım ilerle  
Zıpla  
Sola dön  
2 adım ilerle

X	X	X			X			X
X	X		X	X		X		X
X	X	X		X	X	X	X	X
X								X
X				○	X	X	○	X
X					X			X
X		X	X	○	X	X		X
X	X				○			X
○	○	○			X	X		
		X	X	X	X			X

2 adım ilerle  
Sola dön  
Sola dön  
Sağa dön  
3 adım ilerle  
2 adım ilerle  
Sağa dön  
1 adım ilerle  
Zıpla  
Zıpla

2 adım ilerle  
Sola dön  
Zıpla  
Sağa dön  
3 adım ilerle  
Zıpla  
Sağa dön  
1 adım ilerle  
Sola dön  
2 adım ilerle



# BENZER SORUN BENZER ÇÖZÜM

6. SINIF - 25. HAFTA

DERS NOTU

## SORUNLAR VE ÇÖZÜMLER



**Genelleme:** Bir probleme ait çözümü benzer özelliklere sahip farklı problemlerin çözümünde kullanılabilecek ortak bir yöntem bulmak.

Günlük yaşantımızda çeşitli problemlerle karşılaşırız. Bu problemlerin bazılarını yakından incelediğimizde aslında çözüm yollarının çok da zor olmadığını görürüz. Dahası bu basit problemler için bulduğumuz çözümleri benzer özellikler taşıyan ve daha karmaşık gözükten problemler için de kullanabiliriz.

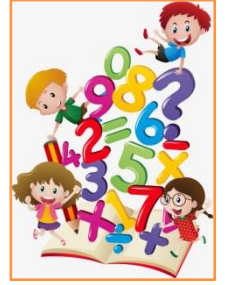
## SAYILARIN ŞİFRESİ

**Kalıp Cümle:** “ İlk/Önceki sayının ... katının ... fazlası/eksiği.”

Bu gördüğünüz cümle bir sayı örüntüsü oluşturmak üzere hazırlanmış bir kural cümlesidir. Şimdi bu kural cümlesini kullanarak çeşitli sayılar elde edeceğiz. Ama sayılarını oluşturmadan önce başlangıç sayısına ve kuralına karar vermeliyim.

Başlangıç sayım 2, kuralım da “ önceki sayının 3 katının 2 eksiği.” olsun. Bu durumda sayı dizimin ilk beş sayısı şu şekilde olacaktır:

**Örüntü:** 2 -> 4 -> 10 -> 28 -> 82



**Örnek Soru:** Sayı dizisinin ilk 5 terimi aşağıdaki gibiyse kuralımız nedir?

6 -> 11 -> 21 -> 41 -> 81

**Cevap:** İlk terimimiz 6 olduğuna göre ikinci terim olan 11 ile ilişkisini çözdüğümüzde cevabı bulacağız. 11 sayısı 6'nın iki katının 1 eksiğidir. Bu durumda kuralımız; Sayının 2 katının 1 eksiği.

**Mandala:** Kökeni çok eski zamana dayanan bir çizim ve boyama tekniğidir. Mandala doğu dillerinde 'enerjiyi tutan kap' anlamına gelmektedir. Bizim kültürümüzde ise mandala örneklerine dantel desenlerinde ve çini boyama sanatında rastlayabiliriz.

Mandala çizimi daire şeklinde yapılır. Bir dairenin merkezinden başlayarak kullanmak istediğiniz çeşitli şekilleri simetrik ve uyumlu olarak, tekrarlı bir biçimde çizerek mandala desenleri oluşturabilirsiniz.

